

**Stator for electrical motors**

Patent Number: EP0777312  
Publication date: 1997-06-04  
Inventor(s): REBENTROST RUDOLF (DE); REINHARDT WILHELM (DE); BEST DIETER (DE); WALKER BERTHOLD (DE); STRENG GUNTER DIPL-ING (DE)  
Applicant(s): MULFINGEN ELEKTROBAU EBM (DE)  
Requested Patent: ☐ EP0777312, A3, B1  
Application Number: EP19960118589 19961120  
Priority Number (s): DE19951044830 19951201  
IPC Classification: H02K3/50; H02K1/12  
EC Classification: H02K5/22B  
Equivalents: ☐ DE19544830  
Cited Documents: DE2441175, US5196752; EP0064105; GB2125635

**Abstract**

The stator has a stator laminations stack (2), stator windings (3) and a stator winding connection arrangement (4) mounted on the rear of the stator stack. The connection arrangement has an insulating part (9) with groove-shaped chambers (11) for holding mutually electrically insulated connecting conductors (12) for connecting the stator winding wire ends. The insulating part is circular and is esp. axially mounted wrt. a motor axle. The chambers are in the form of coaxial annular grooves of different dia. The chambers are formed in the axial direction opposite to the stator plate packet direction. They can be adjacent to each other or arranged in series.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 777 312 A2

(12)

# EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
04.06.1997 Patentblatt 1997/23

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: H02K 3/50, H02K 1/12

(21) Anmeldenummer: 96118589,9

(22) Anmeldetag: 20.11.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
CH DE FR GB IT LI

(30) Priorität: 01.12.1995 DE 19544830

(71) Anmelder: ebm Werke GmbH & Co.  
74673 Mulfingen (DE)

(72) Erfinder:  
• Best, Dieter  
D-74653 Ingelfingen (DE)  
• Reinhardt, Wilhelm  
D-74575 Schrozberg-Gütbach (DE)

• Rebentrost, Rudolf  
D-74676 Niedernhall (DE)  
• Walke, Berthold  
D-73469 Utzmemmingen (DE)  
• Streng, Gunter, Dipl.-Ing.  
D-74575 Schrozberg (DE)

(74) Vertreter: Patentanwälte  
Dr. Solf & Zapf  
Candidplatz 15  
81543 München (DE)

## (54) Stator für Elektromotoren

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft einen Stator für Elektromotoren, bestehend aus einem Statorblechpaket (2), Statorwicklungen (3) und einer an einer Stirnseite des Statorblechpaketes (2) angeordneten Verschaltungsanordnung (4) für die Statorwicklungen (3). Die Verschaltungsanordnung (4) weist ein isoliertes (9) mit nutenförmigen Kammern (11) für die Aufnahme von elektrischen, gegeneinander isolierten Verbindungsleitern (12) für die Verschaltung der Wicklungsdrähtenden (7) der Statorwicklungen (3) aufweist.

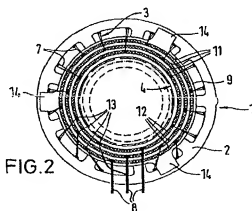


FIG. 2

EP 0 777 312 A2

## Beschreibung

dung beispielhaft näher erläutert werden. Es zeigen:

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Stator für Elektromotoren, bestehend aus einem Statorblechpaket, Statorwicklungen und einer an einer Stirnseite des Statorblechpaketes angeordneten Verschaltungsanordnung für die Statorwicklungen.

Es sind bereits gattungsgemäße Statoren bekannt, wobei die Verschaltungsanordnung für die Verschaltung der Wicklungsdrahtenden der Statorwicklungen sowie für den Anschluß der Motoranschlußleitungen mittels einer stirnseitig am Statorblechpaket angeordneten Leiterplatte (Platine) oder einem leiterplattenähnlichen Verschaltungselement gewährleistet ist. Dabei werden die Wicklungsdrahtenden über auf der Platine bzw. dem Verschaltungselement angeordnete Leiterbahnen - je nach Betriebsart des Motors - miteinander verschaltet.

Derartige Statoren haben jedoch den Nachteil, daß aufgrund der geringen Leiterquerschnitte der auf der Platine angeordneten Leiterbahnen nur geringe Motorströme übertragen werden können. Derartige Statoren eignen sich also lediglich für Motoren geringer Ströme.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen gattungsgemäßen Stator zu schaffen, der insbesondere für Motoren kleiner Spannung ( $U < 24V$ ) und relativ großer Ströme ( $S > 20A$ ) geeignet und einfach und kostengünstig herstellbar ist. Ferner soll der zu schaffende Stator auch bei der Art der Verschaltung der Statorwicklungen eine gewisse Variabilität gewährleisten. Des weiteren soll vorzugsweise eine vollautomatische Verschaltung möglich sein.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß die Verschaltungsanordnung ein Isolierstück mit nutenförmigen Kammern für die Aufnahme von elektrischen, gegeneinander isolierten Verbindungsleitern für die Verschaltung der Wicklungsdrahtenden der Statorwicklungen aufweist. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Verschaltungsanordnung ist es vorteilhafterweise möglich, die Wickeldrahtenden von Motoren größerer Ströme problemlos zu verschalten, ohne daß eine Überhitzung oder Zerstörung der Verschaltungsanordnung zu befürchten ist, denn die Verbindungsleiter können mit großen Querschnitten realisiert werden. Ferner ermöglicht der Gegenstand der Erfindung eine hohe Variabilität beim Verschalten der Wickeldrahtenden, indem in die vorzugsweise als Ringnuten ausgebildeten Kammern einerseits durchgehende Ringleiter oder andererseits einzelne gegeneinander isolierte Ringabschnitte als elektrische Verbindungsleiter für die Wicklungsdrahtenden der Statorwicklungen eingelegt werden können. Es ist vorteilhafterweise eine vollautomatische Verschaltung möglich, indem die Koordinaten der Befestigungspunkte festgestellt und eindeutig den Drahtenden der einzelnen Spulen zugeordnet werden können.

Weitere vorteilhafte Merkmale der Erfindung sind in den Unteransprüchen und in der folgenden Figurenbeschreibung enthalten.

Anhand der Zeichnung soll im folgenden die Erfin-

Fig. 1

einen Axialschnitt eines Elektromotors mit einem erfindungsgemäßen Stator mit einer ersten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Verschaltungsanordnung mit einstückigem Isolierstück,

Fig. 2

den erfindungsgemäßen Stator gem. Fig. 1 in einer axialen Draufsicht auf die Seite der Verschaltungsanordnung,

Fig. 3

eine vergrößerte Draufsicht des Isolierstücks der Ausführung nach Fig. 1 und 2,

Fig. 4

einen Schnitt entlang der Linie IV-IV gemäß Fig. 3,

Fig. 5

eine schematische Darstellung des Stators mit Statorwicklungen, und zwar beispielhaft in einer möglichen Verschaltung der Statorwicklungen in Dreieckschaltung,

Fig. 6

ein Ersatzschaltbild zur Verschaltung nach Fig. 5,

Fig. 7

eine axiale Draufsicht auf die Verschaltungsanordnung ähnlich Fig. 2, jedoch in einer bevorzugten Ausführungsform mit mehrteiligem Isolierstück,

Fig. 8, 10 und 12

jeweils in Draufsicht die Einzelteile des Isolierstücks nach Fig. 7,

Fig. 9

einen vergrößerten Querschnitt durch das erste Einzelteil in der Ebene IX-IX gemäß Fig. 8,

Fig. 11

einen vergrößerten Querschnitt durch das zweite Einzelteil in der Ebene XI-XI gemäß Fig. 10,

Fig. 13 bis 15

jeweils in Draufsicht (Darstellung a) und als Teil-Axialschnitt (Darstellung b) den Stator in verschiedenen Herstellungsphasen während der Montage der Verschaltungsanordnung nach Fig. 7.

In der folgenden Figurenbeschreibung und in den verschiedenen Zeichnungsfiguren sind gleiche bzw. sich funktionell entsprechende Teile stets mit denselben

Bezugszeichen versehen.

Die Fig. 1 zeigt einen Elektromotor in einer beispielhaften Ausführung als Innenläufmotor. Der Elektromotor besteht im wesentlichen aus einem erfindungsgemäßen Stator 1 mit einem Statorblechpaket 2, Statorwicklungen 3 und einer Verschaltungsanordnung 4 sowie aus einem herkömmlichen Rotor 6. Die erfindungsgemäße Verschaltungsanordnung 4 dient der Verschaltung von Wicklungsdrähtenden 7 der Statorwicklungen 3 sowie dem Anschluß von Motoranschlußleitungen 8.

In der Ausführungsform nach Fig. 1 bis 4 weist die Verschaltungsanordnung 4 ein bevorzugt einstückiges Isolierstück 9 mit nutenförmigen Kammern 11 für die Aufnahme von elektrischen, gegeneinander isolierten Verbindungsleitern 12 auf, die dem Anschluß der Wicklungsdrähtenden 7 und der Motoranschlußleitungen 8 dienen. Das Isolierstück 9 ist vorzugsweise ringförmig ausgebildet und bezüglich einer Motorachse insbesondere koaxial angeordnet. Dabei sind die Kammern 11 bevorzugt als koaxial in dem Isolierstück 9 angeordnete Ringnuten ausgebildet (Fig. 3 und 4).

In den Fig. 3 und 4 ist das Isolierstück 9 in einer bevorzugten Ausführungsform als Hohlzylinderabschnitt dargestellt, wobei die Kammern 11 mit unterschiedlichen Durchmessern konzentrisch angeordnet und in axialer, dem Statorblechpaket 2 abgekehrter Richtung randoffen ausgebildet sind. Die Kammern 11 sind vorzugsweise als im Querschnitt gesehen rechteckige Ringnuten ausgebildet, die die an deren Querschnitt angepaßten, vorzugsweise schienenartigen, ringförmigen Verbindungsleiter 12 aufnehmen. Die Verbindungsleiter 12 weisen an verschiedenen Stellen insbesondere fahnenartige, vorzugsweise in axialer Richtung aus den Kammern 11 herausragende Anschlußfortsätze 13 für den Anschluß der Wicklungsdrähtenden 7 und der Motoranschlußleitungen 8 auf. Für den Anschluß der Wicklungsdrähtenden 7 werden diese vorzugsweise von außen an dem Isolierstück 9 in einem Bogen vorbei- bzw. hinübergeführt und mit den vom Statorblechpaket 2 wegweisenden Anschlußfortsätzen 13 elektrisch leitend verbunden, insbesondere verlötet oder verschweißt (Fig. 1).

Die vorzugsweise aus Kupfer oder Messing bestehenden, einen insbesondere rechteckigen Querschnitt aufweisenden Verbindungsleiter 12 werden bevorzugt durch Ausstanzen oder Ausschneiden aus Blechmaterial hergestellt. Dabei können die Verbindungsleiter 12 einerseits in Form von durchgehenden Ringen oder andererseits als Streifen ausgebildet sein, wobei die zweckmäßig zunächst geradlinigen Streifen in einem anschließenden Arbeitsgang (Biegevorgang) an die Form der Kammern 11 angepaßt werden.

Ferner ist das Isolierstück 9 mit mindestens einem Halterungsfortsatz 14, in der dargestellten Ausführungsform mit vorzugsweise drei Halterungsfortsätzen 14, für die kraft- und/oder formschlüssige Verbindung mit dem Statorblechpaket 2 versehen.

Die Halterungsfortsätze 14 sind vorzugsweise

umfanglich gleichmäßig verteilt am Isolierstück 9 angeordnet und insbesondere derart ausgebildet, daß das Isolierstück 9 mittels Flastverbinding am Statorblechpaket befestigbar ist. Hierfür ist der bzw. jeder Halterungsfortsatz 14 vorzugsweise derart winkelförmig ausgebildet, daß er einerseits radial nach außen vom den Kammern 11 aufweisenden Teil des Isolierstücks 9 absteht und andererseits einen parallel zur Motorachse verlaufenden, in Richtung Stirnseite des Statorblechpaketes 2 weisenden Abschnitt für die form- und/oder kraftschlüssige Verbindung mit demselben aufweist. Eine Befestigung mittels Schraubverbindung oder dergleichen ist natürlich ebenfalls denkbar.

In Abweichung von der Darstellung in Fig. 2 können die in den vorzugsweise ringförmig ausgebildeten Kammern 11 angeordneten Verbindungsleiter 12 aufgrund der einfacheren Herstellbarkeit bevorzugt mindestens an einer Stelle unterbrochen sein. Das hat den Vorteil, daß die Verbindungsleiter 12 mit zunächst geradliniger Form hergestellt, z.B. aus "Endlosmaterial" abgelängt, und anschließend in Kreisform gebogen werden können. Es ist selbstverständlich auch möglich, die Verbindungsleiter 12 nicht als elektrisch durchgehende Ringleiter, sondern als einzelne, gegeneinander elektrisch isolierte Teilabschnitte (Ringsektoren) auszubilden.

Die Fig. 5 und 6 zeigen beispielhaft eine mögliche Art der Verschaltung der Statorwicklungen 3 in schematischen Darstellungen. Hier sind die verschiedenen Statorwicklungen 3 beispielsweise in Form einer Dreieckschaltung miteinander verschaltet. Die Fig. 5 zeigt das Statorblechpaket 2, wobei die einzelnen Statorwicklungen 3 über die Verbindungsleiter 12 in Dreieckschaltung miteinander verbunden sind. Bei dieser Verschaltungsart weist das Isolierstück 9 bevorzugt drei Kammern 11 für die Aufnahme von drei Verbindungsleitern 12 auf. Die Fig. 6 zeigt das zugehörige elektrische Ersatzschaltbild.

Für eine nicht dargestellte Ausführungsform, die die Sternschaltung der Statorwicklungen beinhaltet, ist ein Isolierstück 9 mit vier Kammern zur Herstellung eines Sternpunktes vorgesehen.

Im folgenden soll anhand der Fig. 7 bis 15 eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Verschaltungsanordnung 4 erläutert werden. Hierbei ist vorgesehen, daß das Isolierstück 9 aus mehreren Einzelteilen 9a, 9b, 9c besteht. Zweckmäßigerweise ist für jeden Verbindungsleiter 12 ein insbesondere entsprechend ringförmiges und die jeweilige Kammer 11 für den Verbindungsleiter 12 aufweisendes Einzelteil vorgesehen. Bei der bevorzugten Ausführung mit drei ringförmigen Verbindungsleitern 12 sind demzufolge ebenfalls drei ringförmige Einzelteile 9a, b, c vorgesehen.

Wie sich aus Fig. 7 und auch aus den Fig. 13 bis 15 ergibt, sind die ringförmigen, mit verschiedenen Durchmessern konzentrischen Einzelteile 9a bis c des Isolierstücks 9 über Verbindungselemente 16 derart miteinander verbunden, daß jeweils zwischen den benachbarten

Einzelteilen (einerseits 9a und 9b und andererseits 9b und 9c) aufgrund von radialen Abständen Durchführungen 17 für die Wicklungsdrähtenden 7 gebildet sind. Die Verbinderelemente 16 sind bevorzugt als axial ineinanderschlebbare Verbindungsprofile ausgebildet. Im dargestellten Ausführungsbeispiel handelt es sich um T-Profile, jedoch können auch Schwalbenschwanzprofile oder dergleichen vorgesehen sein. Die Verbinderelemente 16 können regelmäßig oder - wie dargestellt - unregelmäßig über den Umfang verteilt angeordnet sein.

Aufgrund der Mehrteiligkeit des Isolierteils 9 i.V.m. den zwischen den Einzelteilen 9a, b, c gebildeten Durchführungen 17 können im Gegensatz zur Ausführungsform nach Fig. 1 bis 6 vorteilhafterweise die Wicklungsdrähtenden 7 von den Statorwicklungen 3 zu den Anschlußfortsätzen 13 geführt werden, ohne hierbei die Verbindungsleiter 12 "überqueren" zu müssen. Dies bedeutet, daß vorteilhafterweise die Wicklungsdrähtenden 7 "unterhalb" der Isolier-Einzelteile, d.h. zwischen dem Stator-Wickelkopf und den Isolier-Einzelteilen 9a, b, c verlaufen können. Es ergibt sich hierdurch eine besonders gute und sichere Isolation zwischen den einzelnen Verbindungsleitern 12 und den Wicklungsdrähtenden 7, und zwar vorteilhafterweise ohne Einhaltung von großen Sicherheitsabständen, die zu einer unnötigen Verlängerung der axialen Baulänge des Motors führen würde.

Die Anschlußfortsätze 13 der Verbindungsleiter 12 weisen bevorzugt einseitige Hakenelemente 13a auf, die nach Einlegen der Wicklungsdrähtenden 7 zur elektrisch leitenden Verbindung verpreßt, insbesondere preßverschweißt, werden. Hierbei liegen die Hakenelemente 13a gemäß Fig. 7 und 13a bis 15a vorzugsweise jeweils axial "oberhalb" der Bereiche der zwischen den Einzelteilen 9a, b, c des Isolierteils 9 gebildeten Durchführungen 17 bzw. "oberhalb" des von dem innersten Einzelteil 9c umschlossenen Querschnittsbereichs. Hierdurch können die Wicklungsdrähtenden 7 jeweils an den Einzelteilen des Isolierteils 9 axial vorbei zu den Hakenelementen 13a geführt werden (s. hierzu insbesondere Fig. 13 bis 15).

Vorzugsweise ist das Isolierteil 9 über eine Zapfenverbindung am Stator 1 bzw. an einem Isolationsteil 18 befestigt. In der dargestellten Ausführungsform weist hierzu das Isolationsteil 18 mehrere axiale Zapfen 19 auf, die in Öffnungen 20 des Isolierteils 9 eingreifen. Die Zapfen 19 sind am besten in den Fig. 13b, 14b und 15b erkennbar. Die Öffnungen 20 sind in Fig. 8 zu erkennen; sie sind jeweils zwischen dem ersten Isolierteil 9a und dem zweiten Isolierteil 9b gebildet.

An dem Isolierteil 9 kann - wie in Fig. 15a angedeutet ist - auf der den Statorwicklungen 3 axial abgekehrten Seite eine Leiterplatte 21 befestigt sein. Auch diese Befestigung kann vorzugsweise über eine Zapfenverbindung erfolgen, die im dargestellten Beispiel aus mehreren axialen Zapfen 22 des Isolierteils 9 besteht, die in entsprechende Öffnungen der Leiterplatte 21 eingreifen. Die Leiterplatte 21 trägt bestimmte Bauteile

einer Motor-Steuerschaltung, insbesondere Rotor-Drehstellungssensoren 23, die üblicherweise als Hall-Sensoren ausgebildet sind. Wie in Fig. 15a erkennbar ist, ragen die Drehstellungssensoren 23 zwischen den Isolier-Einzelteilen 9a und 9b hindurch axial in den Bereich eines Rotors.

Bei dieser Ausführungsform nach Fig. 7 bis 15 ergibt sich eine sehr einfache und wirtschaftliche Herstellung mit guter und sicherer elektrischer Isolation bei geringer Baulänge. Wie sich aus den Fig. 13 bis 15 ergibt, erfolgt die Montage des Motors wie folgt:

Gemäß Fig. 13a, b wird auf den bewickelten Stator 1 das erste, äußere, mit dem Verbindungsleiter 12 bestückte Isolier-Einzelteil 9a auf die Zapfen 19 aufgeschoben. Während dieser Montage sind alle Wicklungsdrähtenden 7 in einem mit X gekennzeichneten, insbesondere etwa mittigen Punkt in axialer Verlängerung liegend zusammengefaßt und an einer nicht dargestellten Positioniereinrichtung fixiert. Durch diese Fixierung der Wicklungsdrähtenden ist ein einfaches Aufschieben der Isolier-Einzelteile möglich. Nach der Befestigung des ersten Einzelteils 9a werden die für dessen Verbindungsleiter 12 vorgesehenen Wicklungsdrähtenden 7 von der Wickeldraht-Positioniereinrichtung abgenommen und radial nach außen geführt und an den entsprechenden Anschlußfortsätzen 13 bzw. Hakenelementen 13a zunächst mechanisch befestigt. Gemäß Fig. 14a, b wird nun das zweite Isolier-Halfteil 9b axial aufgeschoben, wobei die Verbinderelemente 16 ineinandergeschoben werden. Es werden dann die entsprechenden Wicklungsdrähtenden 7 an den zweiten Verbindungsleiter 12 geführt und mechanisch befestigt.

Schließlich erfolgt gemäß Fig. 15a, b die Montage des dritten Isolier-Einzelteils 9c über die Verbinderelemente 16 mit Anschluß der Wicklungsdrähtenden 7. Erfindungsgemäß entstehen hierbei überkreuzungsfreie Anschlußverbindungen, da die Wicklungsdrähte nicht über die Verbindungsleiter 12 geführt sind, sondern unter den Isolier-Einzelteilen verlaufen. Ein Problem bezüglich der Einhaltung von speziellen Sicherheitsabständen besteht folglich nicht; die Sicherheitsisolierung kann auch mit kurzer Baulänge erreicht werden.

Abschließend werden mit einer Preß-Schweißvorrichtung die Wicklungsdrähtenden 7 mit den Hakenelementen 13a verschweißt.

Je nach Anzahl der Spulenwicklungen des Stators werden die Verbindungsleiter 12 mit einer entsprechenden Anzahl von Hakenelementen 13a ausgerüstet. Außerdem sind für den Anschluß der nach außen geführten Motor-Anschlußleitungen Befestigungspunkte 24 (s. Fig. 7 und 13a bis 15a) vorgesehen.

Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten und beschriebenen Ausführungen beschränkt, sondern umfaßt auch alle im Sinne der Erfindung gleichwirkenden Ausführungsformen. So ist die Anzahl der Kammer 11 bzw. der Verbindungsleiter 12 natürlich abhängig von der gewünschten Schaltungsart bzw. Motorart. Ferner stellt die kreisförmige Ausgestal-

tung des Isolierteils 9 nur eine vorteilhafte Ausgestaltung dar. Von der Kreisringform abweichende Ausführungsformen des Isolierteils 9 sind natürlich ebenfalls denkbar. Auch ist es denkbar, die Verbindungsleiter 12 als Leiter mit kreisförmigem Querschnitt auszuführen, die dann in entsprechend angepaßte Kammern 11 einsetzbar sind. Ferner ist es denkbar, das Isolierteil 9 mit Kammern 11 auszubilden, die in axialer Richtung neben- bzw. hintereinander angeordnet sind. Bei einer derartigen Ausführung wären die Kammern 11 radial nach außen randoffen und die Anschlußfortsätze 13 der Verbindungsleiter 12 würden bevorzugt radial nach außen weisend ausgebildet.

#### Patentansprüche

1. Stator für Elektromotoren, bestehend aus einem Statorblechpaket (2), Statorwicklungen (3) und einer an einer Stirnseite des Statorblechpaketes (2) angeordneten Verschaltungsanordnung (4) für die Statorwicklungen (3),  
dadurch gekennzeichnet, daß die Verschaltungsanordnung (4) ein Isolierteil (9) mit nutenförmigen Kammern (11) für die Aufnahme von elektrischen, gegeneinander isolierten Verbindungsleitern (12) für die Verschaltung der Wicklungsdrahtenden (7) der Statorwicklungen (3) aufweist.
2. Stator nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, daß das Isolierteil (9) kreisringförmig ausgebildet und bezüglich einer Motorachse insbesondere koaxial angeordnet ist.
3. Stator nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Kammern (11) als koaxiale Ringnuten mit verschiedenen Durchmesser auszubildet sind.
4. Stator nach Anspruch 3,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Kammern (11) in axialer, dem Statorblechpaket (2) abgekehrter Richtung randoffen ausgebildet sind.
5. Stator nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Kammern (11) in axialer Richtung neben- bzw. hintereinander angeordnet sind.
6. Stator nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Kammern (11) radial nach außen randoffen ausgeführt sind.
7. Stator nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsleiter (12) als kreisring- oder kreisbogenförmige, in den Kammern (11) des Isolierteils (9) angeordnete Leitelemente ausgebildet sind.
8. Stator nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsleiter (12) aus Kupfer oder Messing bestehen.
9. Stator nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsleiter (12) als ausgestanzte bzw. ausgeschnittene Blechstreifen ausgebildet sind.
10. Stator nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsleiter (12) einen rechteckigen Querschnitt aufweisen.
11. Stator nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsleiter (12) in im wesentlichen axiale Richtung weisende Anschlußfortsätze (13) für den Anschluß der Wicklungsdrahtenden (7) und bevorzugt der Motoranschlußleitungen (8) aufweisen.
12. Stator nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsleiter (12) in radiale Richtung weisende Anschlußfortsätze (13) für den Anschluß der Wicklungsdrahtenden (7) und bevorzugt der Motoranschlußleitungen (8) aufweist.
13. Stator nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsleiter (12) jeweils als einzelne, innerhalb einer Kammer (11) gegeneinander isolierte Abschnitte eines Leitelementes gebildet sind.
14. Stator nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13,  
dadurch gekennzeichnet, daß das Isolierteil (9) mindestens einen Halterungsfortsatz (14) zur vorzugsweise kraft- und/oder formschlüssigen Verbindung mit dem Statorblechpaket (2) aufweist.
15. Stator nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 14,  
dadurch gekennzeichnet, daß das Isolierteil (9) drei umfänglich vorzugsweise gleichmäßig verteilt angeordnete Halterungsfortsätze (14) aufweist.
16. Stator nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 15,  
dadurch gekennzeichnet, daß das Isolierteil (9) einteilig insbesondere als Kunststoff-Preß- oder Formteil ausgebildet ist.
17. Stator nach einem oder mehreren der Ansprüche 1

bis 15,

**dadurch gekennzeichnet**, daß das Isolierteil (9) aus mehreren Einzelteilen (9a,9b,9c) besteht, wobei vorzugsweise für jeden Verbindungsleiter (12) ein insbesondere ringförmiges, die jeweilige Kammer (11) aufweisendes Einzelteil (9a,b,c) vorgesehen ist.

(21) Bauteile einer Motor-Steuerschaltung trägt, und zwar zumindest Rotor-Drehstellungssensoren (23), die insbesondere zwischen den Isolier-Einzelteilen (9a, 9b) hindurch axial in den Bereich eines Rotors ragen.

17. Stator nach Anspruch 17,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß die ringförmigen, verschiedene Durchmesser aufweisenden Einzelteile (9a - c) des Isolierteils (9) über Verbinderelemente (16) derart konzentrisch miteinander verbunden sind, daß jeweils zwischen den benachbarten Einzelteilen (9a,b; 9b,c) Durchführungen (17) für die Wicklungsdrahtenden (7) gebildet sind.

19. Stator nach Anspruch 18,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß die Verbinderelemente (16) als axial ineinanderschiebbare Verbindungsprofile ausgebildet sind.

20. Stator nach einem oder mehreren der Ansprüche 11 bis 19,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß die Anschlußfortsätze (13) der Verbindungsleiter (12) Hakenelemente (13a) zum Verpressen, insbesondere zum Preßverschweißen, unter Aufnahme der Wicklungsdrahtenden (7) aufweisen.

21. Stator nach Anspruch 20,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß die Hakenelemente (13a) jeweils axial versetzt in den Bereichen der zwischen den Einzelteilen (9a,b,c) des Isolierteils (9) gebildeten Durchführungen (17) bzw. im von dem innersten Einzelteil (9c) umschlossenen Querschnittsbereich liegen.

22. Stator nach einem oder mehreren der Ansprüche 17 bis 21,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß das Isolierteil (9) über eine Zapfenverbindung am Stator (1) bzw. an einem Isolationsteil (18) befestigt ist, wobei bevorzugt das Isolationsteil (18) mehrere axiale Zapfen (19) aufweist, die in Öffnungen (20) des Isolierteils (9) eingreifen.

23. Stator nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 21,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß an dem Isolierteil (9) auf der den Statorwicklungen (3) axial abgekehrten Seite eine Leiterplatte (21) befestigt ist, und zwar vorzugsweise über eine Zapfenverbindung aus mindestens zwei axialen Zapfen (22) des Isolierteils (9), die in Öffnungen der Leiterplatte (21) eingreifen.

24. Stator nach Anspruch 23,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß die Leiterplatte

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

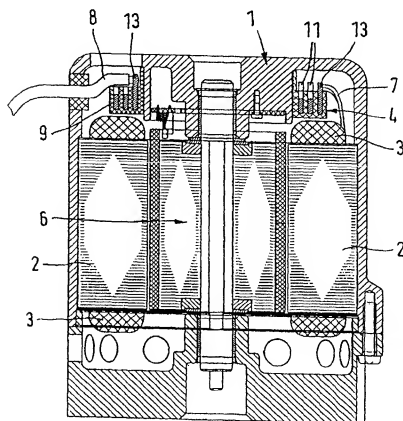
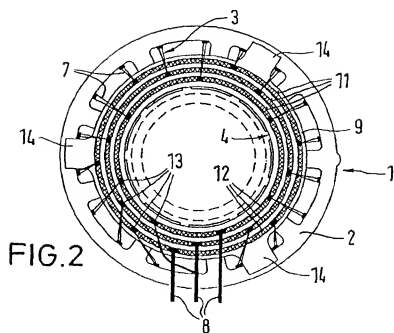
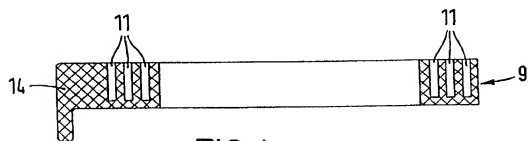
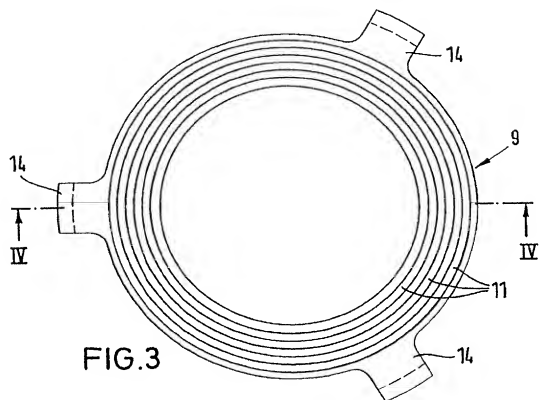


FIG.1





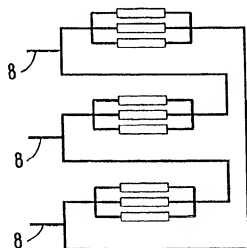
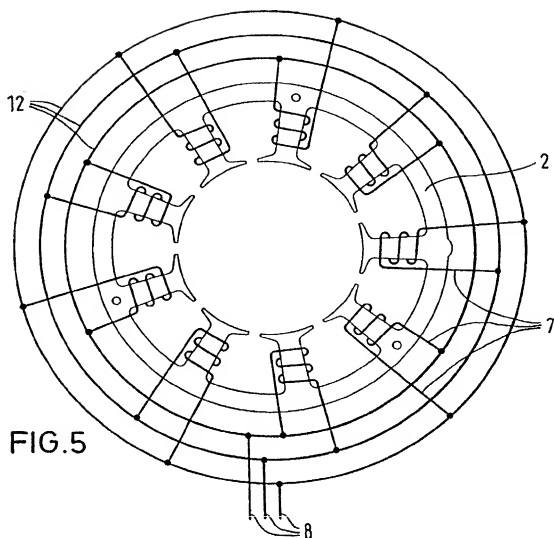


FIG. 6

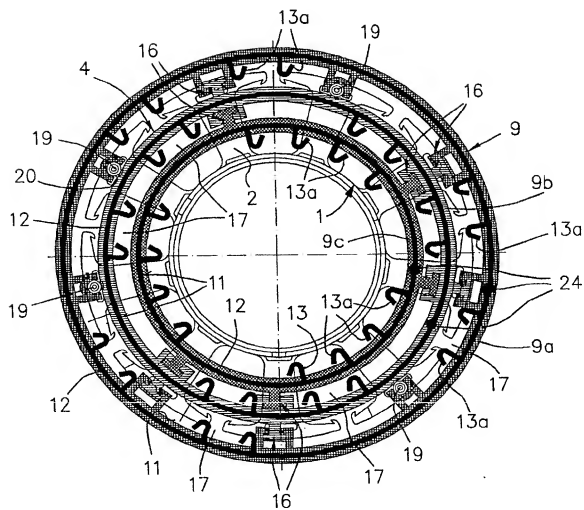
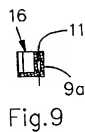
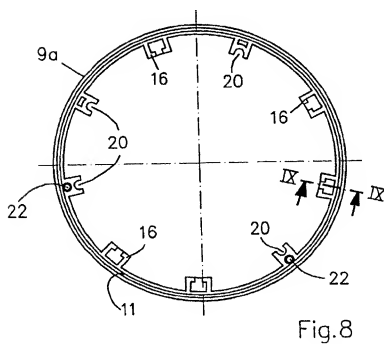
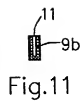
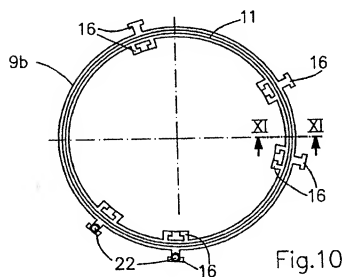
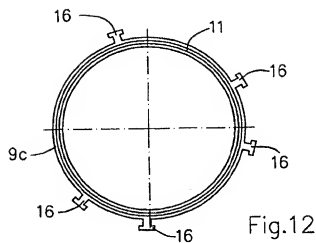


Fig.7



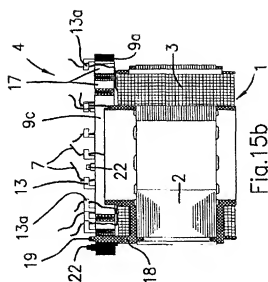


Fig. 13b

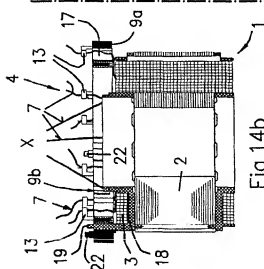


Fig. 14b

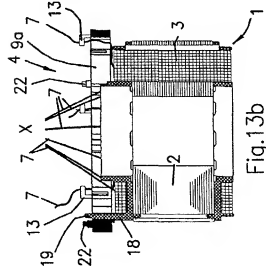


Fig. 15b

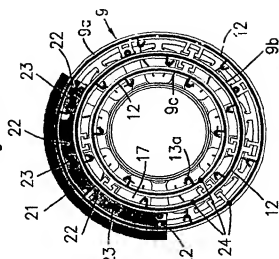


Fig. 13a

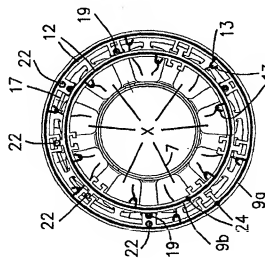


Fig. 14a

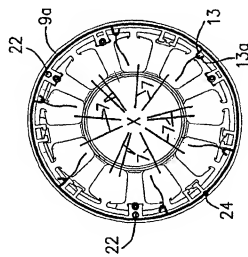


Fig. 15a

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

EP 0 777 312 A3

(12)

# EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(88) Veröffentlichungstag A3:  
20.05.1998 Patentblatt 1998/21

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>: H02K 3/50, H02K 1/12,  
H02K 3/52

(43) Veröffentlichungstag A2:  
04.06.1997 Patentblatt 1997/23

(21) Anmeldenummer: 96118589.9

(22) Anmeldetag: 20.11.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
CH DE FR GB IT LI

(30) Priorität: 01.12.1995 DE 19544830

(71) Anmelder: ebm Werke GmbH & Co.  
74673 Muldingen (DE)

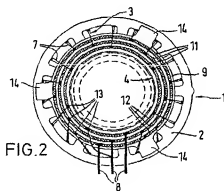
(72) Erfinder:  
• Best, Dieter  
D-74653 Ingelfingen (DE)  
• Reinhardt, Wilhelm  
D-74575 Schrozberg-Gütbach (DE)

• Rebentrost, Rudolf  
D-74676 Niedernhall (DE)  
• Walke, Berthold  
D-73469 Utzmemmingen (DE)  
• Streng, Gunter, Dipl.-Ing.  
D-74575 Schrozberg (DE)

(74) Vertreter:  
Patentanwälte  
Dr. Solf & Zapf  
Candidplatz 15  
81543 München (DE)

## (54) Stator für Elektromotoren

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft einen Stator für Elektromotoren, bestehend aus einem Statorblechpaket (2), Statorwicklungen (3) und einer an einer Stirnseite des Statorblechpaketes (2) angeordneten Verschaltungsanordnung (4) für die Statorwicklungen (3). Die Verschaltungsanordnung (4) weist ein Isolerteil (9) mit nutenförmigen Kammern (11) für die Aufnahme von elektrischen, gegeneinander isolierten Verbindungsleitern (12) für die Verschaltung der Wicklungsdrahtenden (7) der Statorwicklungen (3) aufweist.



EP 0 777 312 A3



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 96 11 8589

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	DE 24 41 175 A (ROBERT BOSCH GMBH) 11.März 1976	1-4,7,8,14,16	H02K3/50
Y	* Seite 4, Zeile 21 - Zeile 25 *	10,13	H02K1/12
	* Seite 5, Zeile 1 - Zeile 2; Abbildungen 3,4 *		H02K3/52
Y	US 5 196 752 A (R. PALMA) 23.März 1993	10,13	
	* Spalte 6, Zeile 8 - Zeile 11 *		
	* Spalte 6, Zeile 58 - Spalte 7, Zeile 4 *		
	* Spalte 8, Zeile 3 - Spalte 9, Zeile 58; Abbildungen 3A,4,6A *		
X	EP 0 064 105 A (AMP INCORPORATED) 10.November 1982	1,2	
	* Abbildung 2 *		
X	GB 2 125 636 A (F.F. SEELEY NOMINEERS PTY LIMITED) 7.März 1984	1,14	
A	* Seite 1, Zeile 113 - Zeile 119; Abbildung 2 *	17	
	-----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 18.März 1998	Prüfer Leouffre, M
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument A : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übernehmendes Dokument			

EPO FORM 150 (3.82) (P.402)